

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	2
1.4 วิธีการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาเชิงทฤษฎีและ / หรือเชิงประยุกต์	4
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 เทคโนโลยีความจริงเสมือน	6
2.2 เทคโนโลยีความจริงเสริม	7
2.5.1 ความหมายของเทคโนโลยีความจริงเสริม	7
2.5.2 ประเภทของเทคโนโลยีความจริงเสริม	8
2.5.3 องค์ประกอบหลักของเทคโนโลยีความจริงเสริม	8
2.5.4 กระบวนการของเทคโนโลยีความจริงเสริม	8
2.5.5 การวิเคราะห์ภาพ	10
2.5.6 การคำนวณค่าตำแหน่งเชิงสามมิติ	13
2.5.7 กระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ	15
2.5.8 ประเภทการแสดงผลของเทคโนโลยีความจริงเสริม	16
2.3 คอมพิวเตอร์กราฟิก	17
2.4 เกมออนไลน์	18
2.5 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนรู้อัจฉริยะ	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.1 หน้าที่ของสื่อการเรียนรู้	19
2.5.2 คุณลักษณะของสื่อการเรียนรู้	20
2.5.3 ประเภทของสื่อการเรียนรู้	20
2.6 ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ชั้นของกาเย่	20
2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Ehrman และ Oxford	22
2.8 แผลงอนรุ้กัษั	22
2.8.1 ชนิดแผลงอนรุ้กัษัในประเทศไทย	24
2.8.2 รายชื่อแผลงอนรุ้กัษัในประเทศไทย	25
2.9 มาตรฐานอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ ISO 29110 VSE	25
2.9.1 ความหมาย ISO 29110	25
2.9.2 กระบวนการของ ISO 29110	26
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา	27
3.1 ศึกษาความต้องการของระบบ	28
3.2 วิเคราะห์และวางแผน	29
3.3 ออกแบบระบบ	29
3.4 พัฒนาระบบ	30
3.5 ทดสอบระบบ	31
3.6 ส่งมอบและบำรุงรักษาระบบ	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย	33
4.1 ศึกษาความต้องการของระบบ	33
4.2 วิเคราะห์และวางแผน	35
4.2.1 การวางผังองค์กร	35
4.2.2 ระยะเวลาในการดำเนินการ	36
4.2.3 งบประมาณในโครงการ	36
4.3 การออกแบบระบบ	37
4.3.1 ยูสเคสไดอะแกรม	37

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.2 คลาสไดอะแกรม	38
4.3.3 สเตทไดอะแกรม	40
4.3.4 ซีควีนซ์ไดอะแกรม	41
4.4 การพัฒนาระบบ	46
4.4.1 การพัฒนาคำสั่งภายในระบบ	46
4.4.2 การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้	50
4.4.3 การพัฒนาในส่วนการจัดการข้อมูล	59
4.5 การทดสอบระบบ	59
4.5.1 ทดสอบหน่วยย่อย	59
4.5.2 ทดสอบการเชื่อมโยงของหน่วยย่อย	59
4.5.3 ทดสอบการยอมรับของผู้ใช้	59
4.6 การส่งมอบและการบำรุงรักษาระบบ	60
4.6.1 การส่งมอบ	60
4.6.2 การบำรุงรักษาระบบ	60
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	62
5.1 สรุปผลการศึกษา	62
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	63
5.3 ข้อเสนอแนะและการพัฒนาต่อ	63
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานไอเอสโอ 29110	66
ประวัติผู้เขียน	197

สารบัญตาราง

ตาราง

4.1 ตำแหน่งตามโครงสร้างองค์กรและความรับผิดชอบ

หน้า

35



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
2.1 แสดงความสัมพันธ์ของความจริงเสมือนและความจริงเสริม	7
2.2 แสดงแผนภาพกระบวนการทำงานของเทคโนโลยีความจริงเสริม	9
2.3 แสดงลักษณะของมาร์คเกอร์ (Marker)	10
2.4 แสดงรูปจากกล้องวิดีโอก่อนทำการ Binary Image	11
2.5 แสดงรูปหลังจากทำการ Binary Image	11
2.6 แสดงรูปการหาพื้นที่ติดต่อกัน	12
2.7 แสดงรูปการหารเส้นรอบรูป	12
2.8 แสดงรูปของจุด 4 มุมของกระบวนการ Image analysis	13
2.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Camera Coordinated Frame และ Marker Coordinated Frame	14
2.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Ideal Screen Coordinates และ Observe Screen Coordinates	14
2.11 แสดงภาพจากที่แผ่นกระบวนการสร้างภาพสองมิติจากโมเดลสามมิติ	15
2.12 แสดงกระบวนการทำงานของเออาร์ทูลคิท (ARToolkit)	15
2.13 แสดงลักษณะของจอภาพครอบศีรษะ (Head-Mounted Display)	17
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามแบบจำลองน้ำตก	28
4.1 แสดงผังโครงสร้างองค์กร	35
4.2 แสดงระยะเวลาในการทำงานทั้งหมดของโครงการ	36
4.3 แสดงยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	37
4.4 แสดงคลาสไดอะแกรมของระบบ	38
4.5 แสดงสเตทไดอะแกรมของคลาส SEA	40
4.6 แสดงซีเควินซ์ไดอะแกรมการทำงานของ รายการ	41
4.7 แสดงซีเควินซ์ไดอะแกรมการทำงานของ ข้อมูลผู้ใช้	42
4.8 แสดงซีเควินซ์ไดอะแกรมการทำงานของ สถิติ	43
4.9 แสดงซีเควินซ์ไดอะแกรมการทำงานของ การเลือกบทเรียน	44
4.10 แสดงซีเควินซ์ไดอะแกรมการทำงานของ การเรียนรู้ผ่านแบบจำลอง 3 มิติ	45
4.11 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้ารายการ	50
4.12 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าจัดการข้อมูลผู้ใช้	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
4.13 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเพิ่มข้อมูลผู้ใช้	52
4.14 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าข้อมูลสถิติทั่วไป	53
4.15 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสถิติผู้ใช้	54
4.16 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าหมวดการเรียนรู้	55
4.17 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเลือกบทเรียน	56
4.18 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าห้องเรียน	57
4.19 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าห้องเรียน โหมดแบบจำลอง 3 มิติ	58